

**ANTENNA SYSTEM****Publication number:** JP3110901**Publication date:** 1991-05-10**Inventor:** YOSHIDA SHIGEYUKI; INUBUSHI TOSHIYA;  
HASEGAWA MANABU; MUSHA ATSUSHI**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP**Classification:****- International:** H01Q1/36; H01Q1/08; H01Q1/24; H01Q1/36;  
H01Q1/08; H01Q1/24; (IPC1-7): H01Q1/24; H01Q1/36**- European:** H01Q1/08D**Application number:** JP19890249622 19890926**Priority number(s):** JP19890249622 19890926**Also published as:**

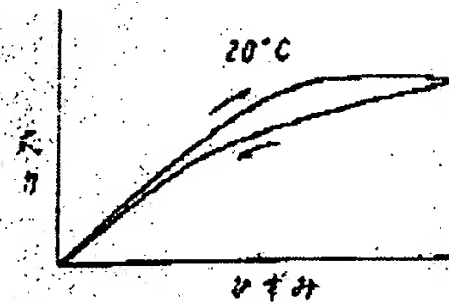
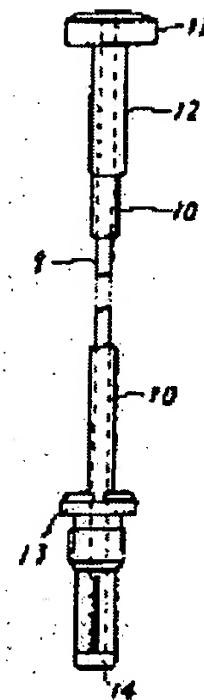
EP0419900 (A1)

AU624732B (B2)

[Report a data error here](#)**Abstract of JP3110901**

**PURPOSE:** To relieve the deterioration in the characteristic as an outer antenna by forming an element of an outer antenna provided to a radio equipment with a work hardening Ni-Ti alloy.

**CONSTITUTION:** An antenna element 9 is made of a work hardening Ni-Ti alloy. In the case of the work hardening Ni-Ti alloy, even when a bent angle of 90 deg. is given, the restoration rate  $\eta$  is 100%. In this case, the restoration rate  $\eta$  of a spring stainless steel is 72% and the difference is remarkable. The substantial difference of the restoration rate  $\eta$  between the work Ni-Ti alloy and the spring stainless steel gives a substantial effect on the antenna height and direction and thereby a large effect is caused on the electric characteristic of the antenna.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-110901

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>H 01 Q 1/36  
1/24

識別記号

A

庁内整理番号

6751-5 J  
6751-5 J

⑬ 公開 平成3年(1991)5月10日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 アンテナ装置

⑰ 特 願 平1-249622

⑱ 出 願 平1(1989)9月26日

⑲ 発 明 者 吉 田 重 之 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
通信機製作所内

⑲ 発 明 者 犬 伏 俊 也 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
通信機製作所内

⑲ 発 明 者 長 谷 川 学 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
通信機製作所内

⑲ 発 明 者 武 者 淳 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
通信機製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アンテナ装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 無線機に設けられた外部アンテナのエレメント部を加工硬化型 Ni-Ti 系合金により構成したことを特徴とするアンテナ装置。

(2) 請求項第1項において、加工硬化型 Ni-Ti 系合金は Ni, Ti を含む三元化合物であることを特徴とするアンテナ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、例えば携帯無線機等に用いられるアンテナ装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種のアンテナ装置の構成としては、実開昭 62-21636 号公報に示されるものがあつた。

第7図は、従来の携帯無線機に係るアンテナ装置を示した構成図であり、(1)は無線機本体、(2)は無線機本体(1)上部に設けられた内部アンテナ、(3)

は無線機部(4)の側面にセットされたバッテリーパック、(5)は外部アンテナのエレメント部であり、従来はばね用ステンレスなどにより構成され、無線機本体(1)に収納した状態から抜き出して使用される。

この外部アンテナの長さは使用周波数が 800MHz 程度であれば  $\lambda/2$  ( $\lambda$  は波長) 長である約 17cm 程度必要とする。

(6)はエレメント部(5)の先端部に設けられたキャップ部であり、エレメント部(5)と共に外部アンテナ(8)を構成し、無線機本体(1)に収納した外部アンテナ(8)を抜き出す際に容易に拔出せるよう利用されるものである。(7)はキャップ部(6)のホルダー部である。

また、従来においては外部アンテナ(8)を使用して無線通信を行なう場合、外部アンテナ(8)を無線機本体(1)から抜き出したとき、無線機本体(1)の内部に設けた切替えスイッチ(図示せず)が作動して内部アンテナ(2)から外部アンテナ(8)に自動的に切り替わって使用可能となされている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

このように、無線機は広範な温度で使用されることに鑑み、外部アンテナ(8)を障害物に当てたり、落下したりするなどの不慮の事故などによつて外部アンテナ(8)に大きな外力が加わりその外力が除去された後において外部アンテナ(8)のエレメント部(6)が曲がつたままになつてしまうことがあつた。

これでは、外部アンテナ(8)として所定長が確保できず外部アンテナ(8)として所望の電気的特性が得られず、十分な外部アンテナ(8)としての機能が達成できないという問題点があつた。

この発明は、かかる問題点を解消するためになされたもので、外部アンテナのエレメント部を超弾性を呈する全く新規な加工硬化型Ni-Ti系合金で構成することにより、外部アンテナのエレメント部に大きな外力が加わつて除去されても外部アンテナのエレメント部が曲がつたりあるいは折れたりすることを防止し得、外部アンテナとしての特性劣化を軽減した新規なアンテナ装置を提出することを目的とするものである。

かしめて取り付けている。02はキャップ00と一体に形成された剛体部、03はホルダーで、無線機の筐体に取り付けられ、アンテナのエレメント(9)を自由に通過せしめ、エレメント(9)を保持するものである。04はエレメント(9)の他端に設けられたストッパーで、ホルダー03の下端部に係止されてホルダー03から抜けるのを防止するものである。

また、このストッパー04は第1図に示すように先端の角部には多少の丸みを形成している。

ここで、アンテナのエレメント(9)に用いる加工硬化型Ni-Ti合金について説明する。一般の金属材料では、弾性限を超える外力(応力)を加えると、原子間にすべりが生じて塑性変形を起し、外力を除去しても元の状態に戻らなくなる。しかし、加工硬化型Ni-Ti合金と呼ばれる材料は、通常の状態で弾性限を超える外力を加えると、変形を生ずるが、冷間にて例えば、350℃～400℃にて熱処理し、予め転位密度を増やしておくことで変形時の転位生成を防ぎ弾性体を得ており、これにより逆に外力を除去すると元の状態に戻る。加工

## 〔課題を解決するための手段〕

この発明に係るアンテナ装置は、無線機に設けられた外部アンテナのエレメント部を加工硬化型Ni-Ti系合金により構成したものである。

## 〔作用〕

この発明に係るアンテナ装置のエレメント部は、無線機筐体から抜き出された状態で過度の外力が加わつても、そのエレメント部は加工硬化型Ni-Ti系合金で構成されているので、その超弾性により過度の外力を取り去つた後でも塑性変形を生ずることなく、元の状態に復帰する。

## 〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例を図を用いて詳細に説明する。

第1図は、この発明に係るアンテナ装置の構成図である。

第1図において、(9)はアンテナのエレメントで、後述するように加工硬化型Ni-Ti系合金により構成している。00はエレメント(9)を被覆する樹脂チューブ、00はキャップで、エレメント(9)の一端に

硬化型Ni-Ti合金は、通常の金属を加工硬化したものより大きな最大回復歪(約4%)を示す。

第2図は、加工硬化型Ni-Ti系合金によるサンプルを第8図(A)の条件にて測定した応力-ひずみ線図(20℃における実測データ)である。第2図から明らかなように、加工硬化材料では応力を大きくしていくとひずみも次第に大きくなり、次に応力を小さくしていくとひずみも小さくなり、応力を除去すると、ついには、ひずみも零となつてしまう。

例えば、従来アンテナ装置のエレメントとして使用しているばねステンレスと加工硬化型Ni-Ti系合金について比較すると次のようになる。

表1は、従来のばねステンレスとこの実施例の加工硬化型Ni-Ti系合金(Ni48:Ti50:Co2)との曲げ角度 $\theta$ に対する復元角度 $\theta'$ 及び復元率 $\eta$ の比較表である。

第3図は表1のデータを得るための説明図であり、アンテナ09の一端部を固定点08とし、この固

表 1

$\theta$ = 曲げ角度		15°	30°	45°	60°	75°	90°
ばね用 ステンレス	復元角度 $\theta'$	15°	30°	43°	54°	61°	65°
	復元率 $\eta$	100%	100%	95%	90%	81%	72%
加工硬化型 (Ni-Ti系合金)	復元角度 $\theta'$	15°	30°	45°	60°	75°	90°
	復元率 $\eta$	100%	100%	100%	100%	100%	100%

定点00から約70mmの点に外力を加え、曲げ角度 $\theta$ まで曲げ、外力を除去したときの復元角度 $\theta'$ を測定したものである。第3図において点線は外力を加えたアンテナの位置、一点鎖線は外力を除去したときのアンテナの位置を示す。

この場合、アンテナ00は従来のばねステンレスとこれに対比すべき加工硬化型Ni-Ti系合金を用い、アンテナ00の長さは約140mm、直径約2mmのものを用いた。復元率 $\eta$ は曲げ角度 $\theta$ に対する復元角度 $\theta'$ の比( $\frac{\theta'}{\theta}$ )として求めたものである。

ナ特性(輻射効率)が低下することとなる。

もつとも、加工硬化型Ni-Ti系合金の電気抵抗は50~100 $\mu\Omega$ -cmであり、従来のばねステンレスが10 $\mu\Omega$ -cm程度に比し、若干大きいものの電気抵抗の点でアンテナ装置として實際上ほとんど差異なく利用可能なものである。

第5図は、この発明に係るアンテナ装置の他の実施例を示す構成図である。第5図において、00は加工硬化型Ni-Ti系合金をらせん状に巻回して構成したエレメント、00はらせん状のエレメント00を被覆する樹脂チューブである。

なお、第1図と同様に、00はキャップ、02は剛体部、03はホルダー、04はストツパーである。

この他の実施例においても、アンテナのエレメント00をらせん状の加工硬化型Ni-Ti系合金により構成したので、エレメント00に対する復元率 $\eta$ は、むしろ第1図の場合よりも大きいものとなる。

次に、第6図(a)においては、無線機筐体00の寸法 $l_1$ よりもアンテナのエレメント長 $l_2$ が大きい場合に、アンテナのエレメント00を無線機筐体00内

表1から明らかなように曲げ角度 $\theta$ が30°程度なら、ばね用ステンレスも加工硬化型Ni-Ti系合金も復元率は共に100%であるが、曲げ角度が45°以上になると両者間において復元率 $\eta$ に差異が生ずる。

重要なことは、加工硬化型Ni-Ti系合金の場合には曲げ角度が90°になつても復元率 $\eta$ は100%であることにある。この場合、従来のばねステンレスの復元率 $\eta$ は72%であり、顕著な差異がある。

このように、加工硬化型Ni-Ti系合金と従来のばねステンレスとの間に大きな復元率 $\eta$ の差異があることは、実質的なアンテナ高さおよび方向に影響を及ぼし、アンテナの電気的特性に影響が生ずる。

例えば、第4図の如く、エレメントのp点から、角度 $\theta$ にて折り曲がりを生じた場合、エレメント $l$ によつてその軸方向に対して垂直に生じていた偏波Aが、エレメント $l_1$ に対して垂直に生ずる偏波 $a_1$ とエレメント $l_2$ に対して垂直に生ずる偏波 $b$ に分配されることとなり、これによつて、アンテナ

に完全に収納しうる構成について示したものである。第6図(a)において、00は無線機筐体00に設けられた収納チューブで、無線機筐体00の頭部(20a)から底部(20b)に向かつて延び、底部(20b)において屈曲部00を設け、さらに底部(20b)において延在するように構成している。

(a)は例えば加工硬化型Ni-Ti系合金で構成されたアンテナのエレメントで上述のように超弾性の性質により第6図(a)の点線で示すように収納チューブ00の屈曲部00においても屈曲されて、収納チューブ00内に収納される。もつとも、収納チューブ00の長さはアンテナのエレメント(9)の長さよりも多少長く構成している。

ところで、アンテナのエレメント(9)を使用して無線通信を行なう場合には、アンテナのエレメント(9)を無線機筐体00から抜き出すが、このエレメント(9)を無線機筐体00から抜き出しても、エレメント(9)は加工硬化型Ni-Ti系合金により構成されているので、第6図(a)の実線で示したように直線状に起立する。

また、第6図(a)において、04はアンテナのエレメント(9)に取り付けられた剛体部であり、無線機筐体04に収納した状態で屈曲部04の前後に設けている。これは、アンテナのエレメント(9)が収納チューブ04内を容易に摺動可能とするために設けたものである。更に、アンテナのエレメント(9)に設けたストッパ04はその先端を円弧状に形成しているので、一層収納チューブ04内の摺動が容易となる。

第6図においては、無線機筐体04が特殊の形状である円形の場合を示す。04は、無線機筐体04内に設けた収納チューブであり、大きな屈曲部04を形成している。その他の点は、第6図(a)と同様である。

また、第8図(b)に示す如く、加工硬化型Ni-Ti系合金は環境温度による特性変化が少ないという利点も備えており、携帯無線機のように、使用環境温度が幅広い機器においてはより有効となる。

なお、無線機に内部及び外部アンテナを具備したもののにおいて、外部アンテナを無線機筐体から

拔出したときに、内部アンテナから外部アンテナに自動的に切替わるものにおいて、その外部アンテナにこの発明に係るアンテナ装置が適用できるのは勿論である。

このとき、アンテナのエレメントの下端部に剛性部を設け、この剛性部が切替えスイッチを作動せしめ、内部アンテナから外部アンテナに切り替わるよう構成することができる。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば無線機の外部アンテナのエレメント部を加工硬化型Ni-Ti系合金により構成したので、外部アンテナに大きな外力が加わり、その外力が除去されれば元の状態に復帰し易いので、使用環境温度の幅広い場合でも従来のように曲がつたままの状態を軽減しうる効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明に係るアンテナ装置の一実施例を示す構成図、第2図はこの発明に係る超弾性材料の応力-伸び模式図、第3図は超弾性材料

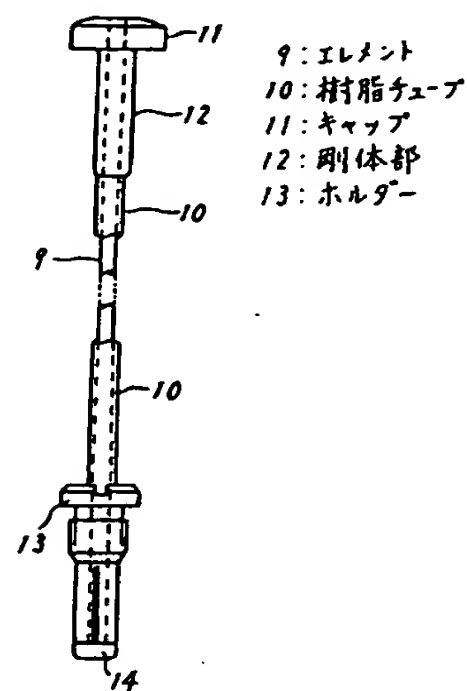
の曲げ角度 $\theta$ に対する復元角度 $\theta'$ を測定するための説明図、第4図はアンテナのエレメントの屈曲による電気的影響についての説明図、第5図はこの発明の他の実施例を示す構成図、第6図(a)、(b)は別の発明に係るアンテナ装置の構成図、第7図は従来のアンテナ装置を示す構成図、第8図は加工硬化型Ni-Ti合金の温度条件による応力-ひずみ曲線図である。

各図において、(9)はエレメント、00は樹脂チューブ、00はキャップ、02は剛体部、03はホルダー、04、04は無線機筐体、04、04は収納チューブ、04、04は屈曲部である。

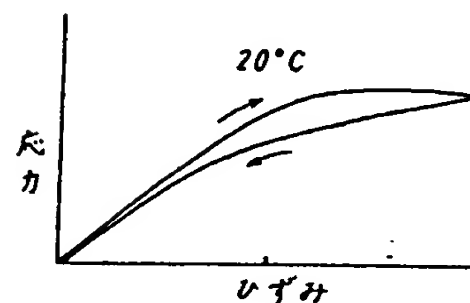
なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大岩増雄

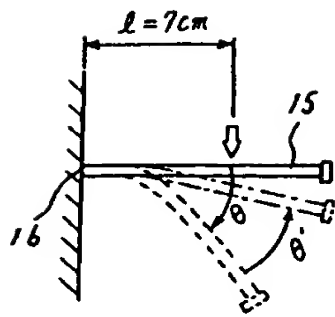
第1図



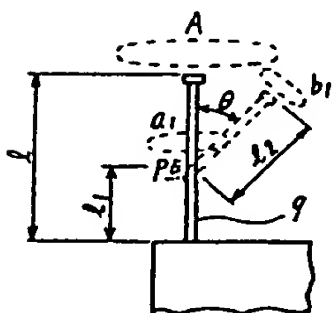
第2図



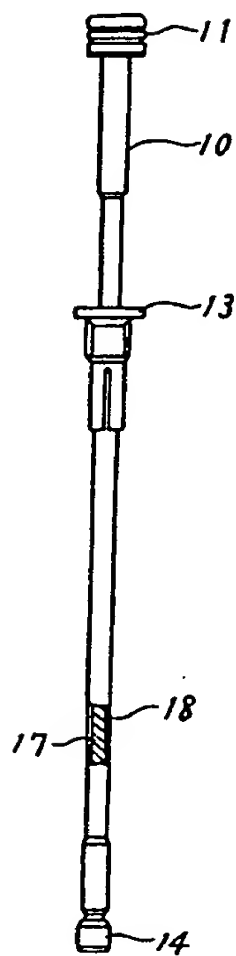
第3図



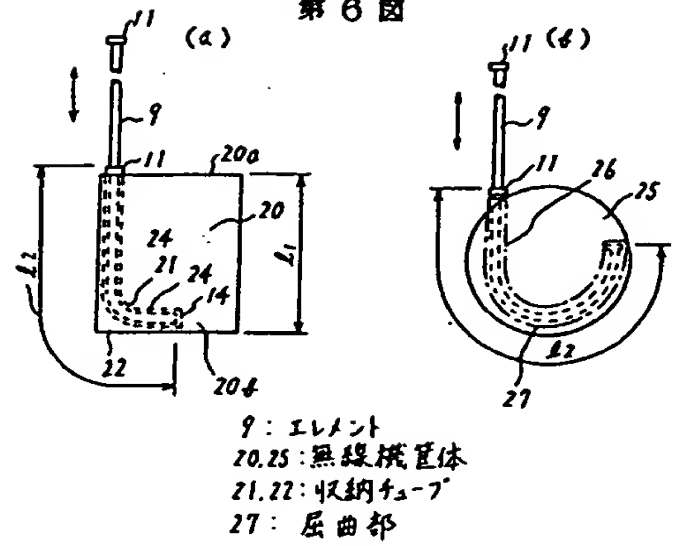
第4図



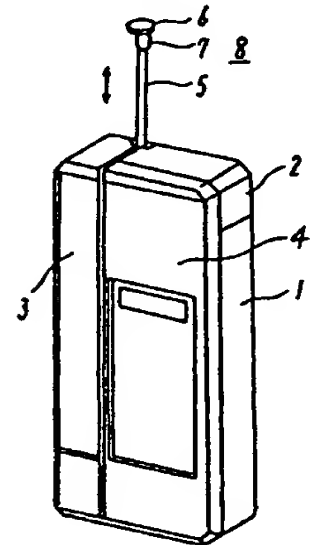
第5図



第6図

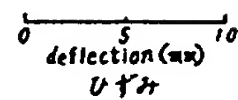


第7図

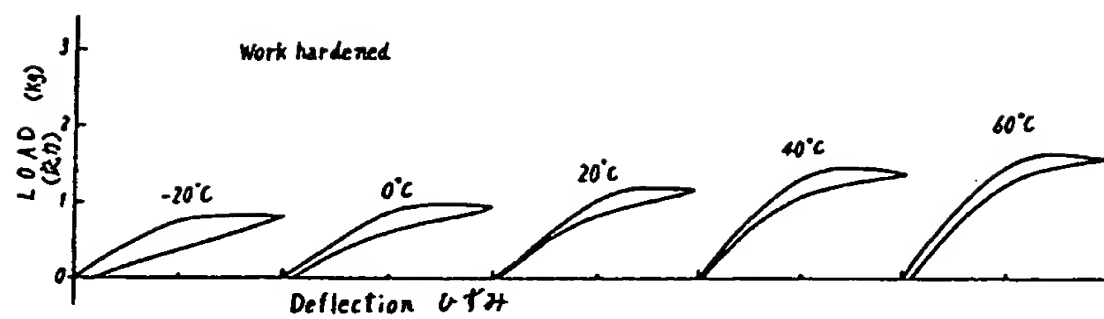


第8図

bending test  
load



(A)



(B)